* Condition d'évolution spontanée :

Alcool + Acide $\rightleftharpoons$ Ester + Eau

$$\pi = \frac{[Ester][Eau]}{[Alcool][Acide]} \; ; \; K = \pi_{éq} = \frac{[Ester]_{éq}[Eau]_{éq}}{[Alcool]_{éq}[Acide]_{éq}}.$$

- Si $\pi < K$: le système évolue spontanément dans le sens d'estérification (sens direct).
- Si $\pi > K$: le système évolue spontanément dans le sens d'hydrolyse (sens inverse).
- Si $\pi = K$ le système n'évolue pas spontanément, il est en état d'équilibre dynamique.

B- Loi d'action de masse généralisée :

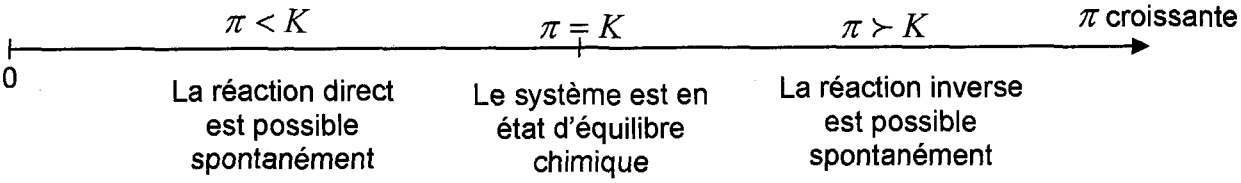
* Pour l'équation chimique suivante : aA + bB $\rightleftharpoons$ cC + dD

La fonction des concentrations π associée à cette réaction $\pi = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$.

A l'équilibre dynamique, la fonction des concentrations π prend une valeur constante K appelée constante d'équilibre qui ne dépend que de la température pour les réactions énergétiques.

K= $\pi_{éq} = K = \frac{[C]^c_{éq}[D]^d_{éq}}{[A]^a_{éq}[B]^b_{éq}}$: C'est la loi d'action de masse généralisée.

* Condition d'évolution spontanée :


π < K
π = K
π > K
π croissante
0
La réaction direct est possible spontanément
Le système est en état d'équilibre chimique
La réaction inverse est possible spontanément

* Remarques :

- Sous la forme usuelle de la fonction π des concentrations on convient de ne pas figurer la concentration molaire de l'eau pure (jouant le rôle d'un solvant) et d'un solide dans l'expression de π.

Exemples : $CH_3CO_2H + H_2O \rightleftharpoons CH_3CO_2^- + H_3O^+$; $\pi = \frac{[CH_3CO_2^-][H_3O^+]}{[CH_3CO_2H]}$.

$Fe^{3+} + 3Cl^- \rightleftharpoons FeCl_{3)Sd}$; $\pi = \frac{1}{[Fe^{3+}][Cl^-]^3}$.

-Si K >10^4 alors la réaction est pratiquement totale dans le sens direct.
-Si K< 10^{-4} alors la réaction est pratiquement totale dans le sens inverse.

-La constante d'équilibre ne depend pas :

- de la composition intiale du mélange.
- de la température pour les réactions athermiques (Ex : l'estérification ou l'hydrolyse d'un ester).